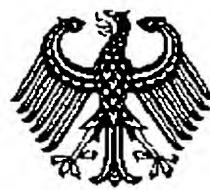


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 44 458.7
Anmeldetag: 24. September 2002
Anmelder/Inhaber: Océ Printing Systems GmbH,
Poing/DE
Bezeichnung: Druckwerk und Verfahren zum Übertragen von
Tinte auf einen Aufzeichnungsträger unter An-
wendung von Funkenentladung
IPC: B 41 J, B 41 M

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 28. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stremme

Druckwerk und Verfahren zum Übertragen von Tinte auf einen Aufzeichnungsträger unter Anwendung von Funkenentladung

Die Erfindung betrifft ein Druckwerk zum Übertragen von
5 Tinte auf einen Aufzeichnungsträger, bei dem auf einem Träger in mindestens einer linearen Zeile eine Vielzahl von Druckelementen angeordnet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Übertragen von Tinte auf einen Aufzeichnungsträger.

10

Aus der EP-A-0 756 544 derselben Anmelderin ist ein thermoelektrisches Druckwerk zum Übertragen von Tinte auf einen Aufzeichnungsträger bekannt. Auf einer Drucktrommel sind Druckelemente nach Art einer Matrix angeordnet. Die 15 Oberfläche der Drucktrommel hat Vertiefungen, in denen selektiv aktivierbare Heizelemente angeordnet sind. Beim Aktivieren dieser Heizelemente wird Tinte, die in den Vertiefungen enthalten ist, ausgetrieben und auf den Aufzeichnungsträger übertragen. Das genannte Dokument wird 20 hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Patentanmeldung einbezogen.

Aus der WO 01/72518 A1 ist ein Druckwerk bekannt, bei dem Druckelemente ebenfalls nach Art einer Matrix auf einem Träger angeordnet sind. Die Druckelemente werden mithilfe 25 von Laserstrahlung mit Energie beaufschlagt, so daß sie Tinte von der Oberfläche des Trägers oder aus Vertiefungen austreiben und auf einen Druckträger übertragen.

30 Aus der US-A-6,270,194 ist ferner ein Druckwerk bekannt, welches Tinte auf eine Trägeroberfläche trägt. Die Trägeroberfläche wird partiell mithilfe von Laserstrahlung mit Energie beaufschlagt. Der entstehende Druckimpuls bewirkt die Loslösung von Tintentropfen, die von der Trägeroberfläche auf das Trägermaterial übertragen werden.
35

Die genannten Druckwerke und Druckverfahren haben das Problem, daß der Träger bei sehr kleinen Punktdurchmessern mit hoher thermischer Energie beaufschlagt werden muß, z.B. mittels Laserstrahl. Der technische Aufwand, z.B. für den Laser, die zugehörige Optik, für akkusto-optische Modulatoren, ist sehr hoch und limitiert die Gesamtleistung solcher Drucksysteme.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Druckwerk und ein Verfahren anzugeben, das eine hohe Druckgeschwindigkeit bei hoher Druckauflösung gestattet.

Diese Aufgabe wird für ein Druckwerk durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Gemäß der Erfindung wird in einem Druckelement zum Übertragen von Tinte eine Funkenentladung zwischen zwei Hochspannungselektroden ausgelöst. Diese Funkenentladung erzeugt einen Stoßimpuls, der die Tinte auf den Aufzeichnungsträger überträgt. Die selektive Einbringung von Energie mittels Funkenentladung hat eine günstige Energiebilanz, d.h. ein Großteil der Energie wird zum Übertragen von Tinte genutzt; eine Aufheizung des Trägers und eine Aufheizung der Tintenflüssigkeit ist nicht erforderlich. Auf diese Weise wird auch die notwendige Zeit für das Abkühlen kurz und es kann bei kleiner Trägerfläche eine hohe Ansteuerfrequenz für die Druckelemente realisiert werden.

Ferner ist die Druckauflösung wegen der verringerten thermischen Belastung verbessert.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Übertragen von Tinte auf einen Aufzeichnungsträger unter Ausnutzung der Funkenentladung angegeben. Die bei diesem Verfahren erzielbaren Vorteile stimmen mit denen für das Druckwerk bereits beschriebenen überein.

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird im folgenden auf die in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiele bezogenenommen, die anhand spezifischer Terminologie beschrieben sind. Es sei jedoch 5 darauf hingewiesen, daß der Schutzmfang der Erfindung dadurch nicht eingeschränkt werden soll, da derartige Veränderungen und weitere Modifizierungen an den gezeigten Vorrichtungen und/oder den Verfahren sowie derartige weitere Anwendungen der Erfindung, wie sie darin aufgezeigt sind, 10 als übliches derzeitiges oder künftiges Fachwissen eines zuständigen Fachmannes angesehen werden.

Die Figuren zeigen Ausführungsbeispiele der Erfindung, nämlich

15

Figur 1 eine Anordnung mit einer Druckwalze und Druckelementen mit Funkenentladung,

20

Figur 2 eine Druckwalze mit matrixförmig angeordneten Druckelementen,

25

Figur 3 einen Ausschnitt der Matrix von Druckelementen nach Figur 2,

Figur 4 die Anordnung der Elektroden für eine Matrix von Druckelementen,

30

Figur 5 einen Querschnitt durch ein Druckelement mit einer Vertiefung, und

35

Figur 6 eine Anordnung mit einer Zwischenträgerwalze zwischen der Druckwalze und dem Aufzeichnungsträger.

Figur 1 zeigt eine Anordnung, bei der die Erfindung eingesetzt wird. Eine Druckwalze 10 rotiert in Drehrichtung P1.

Ihre Oberfläche wird durch ein Farbwerk 12 mit Tinte 14 aus einer Wanne 16 mithilfe einer Auftragwalze 18 eingefärbt. Die Auftragswalze 18 dreht sich in Drehrichtung P2. Eine Abstreifvorrichtung 20, beispielsweise eine Rakel oder eine Abstreifleiste, entfernt überschüssige Tinte.

5 Bei weiterer Drehung der Druckwalze 10 wird die Tinte einer Umdruckstelle 22 zugeführt, an der eine Umdruckwalze 24 angeordnet ist. Zwischen der Umdruckwalze 24 und der Oberfläche der Druckwalze 10 wird ein Aufzeichnungsträger 26 im Abstand eines Luftspalts 28 in Transportrichtung P3 transportiert. Die Umfangsgeschwindigkeit der Druckwalze 10 und die Transportgeschwindigkeit des Aufzeichnungsträgers 26 stimmen im wesentlichen überein. An der Umdruckstelle 22 werden die Druckelemente aktiviert, wie weiter unten noch näher erläutert wird. Bei dieser Aktivierung entsteht eine Funkenentladung, deren Stoßwellen zeilenweise entlang der Mantellinie Tinte von der Oberfläche der Druckwalze 10 an der Umdruckstelle 22 auf die gegenüberliegende Oberfläche des Aufzeichnungsträgers 26 überträgt.

10 15 20 25 Bei weiterer Drehung der Druckwalze 10 gelangt diese an eine Reinigungsstation 30, welche Farreste von der Oberfläche der Druckwalze 10 entfernt.

Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Druckwalze 10. An ihrer Oberfläche sind Druckelemente nach Art einer Matrix 32 angeordnet. In Figur 3 ist ein Ausschnitt dieser Matrix 32 dargestellt. Die Matrix 32 enthält eine Vielzahl von Druckelementen 34, die jeweils Vertiefungen in der Oberfläche der Druckwalze 10 umfassen. Zu jedem Druckelement 34 gehören ansteuerbare Hochspannungselektroden, die eine Funkenentladung erzeugen. Die Matrix 32 ist in Zeilen und Spalten angeordnet. Die Abstände zwischen zwei Zeilen 36, 38 und die Abstände zwischen zwei Spalten 40, 42 definieren die Auflösung des Druckbildes. Bei einer Auflösung von 240 dpi (dots per inch) liegt der Zeilenabstand 44 bzw. der Spaltenabstand 46 bei 105,8 µm. Bevorzugt wird

jedoch eine Druckauflösung von 600 dpi, d.h. der Zeilenabstand 44 bzw. der Spaltenabstand 46 beträgt 42,33 µm.

Figur 4 zeigt eine Anordnung der Hochspannungselektroden für eine Vielzahl von Druckelementen 34. Jedes Druckelement 34 hat eine äußere Hochspannungs-Ringelektrode 50 und eine etwa mittig angeordnete kreisförmige Hochspannungselektrode 52. Die ringförmigen Hochspannungselektroden 50 einer jeden Zeile von Druckelementen 34 sind elektrisch entlang einer Leiterbahn 54 miteinander verbunden. Ebenso sind die kreisförmigen Hochspannungselektroden 52 der Druckelemente 34 jeweils einer Spalte elektrisch miteinander entlang einer Leiterbahn 56 verbunden. Die Leiterbahnen 54 und die Leiterbahnen 56 sind voneinander elektrisch isoliert, ebenfalls die ringförmigen Hochspannungselektroden 50 und die kreisförmigen Hochspannungselektroden 52. Es wird jeweils die Leiterbahn 54 einer gesamten Zeile von Druckelementen 34 auf ein vorgegebenes Spannungspotential gelegt, wie dies anhand des Zeilenschalters 58 dargestellt ist. Auch die Leiterbahn 56 einer Spalte von Druckelementen 34 wird zum Aktivieren auf Hochspannungspotential gelegt. Am Kreuzungspunkt der Zeilen-Leiterbahn 54 und der Spalten-Leiterbahn 56 wird am betreffenden Druckelement 34 eine Funkenentladung ausgelöst, wenn die angelegte Hochspannung einen charakteristischen Mindestwert, die Zündspannung, übersteigt. Die dabei entstehende Funkenentladung ist eine selbstständige elektrische Entladung von nur kurzer Dauer, wobei aufgrund des Stoßimpulses eine Druckwelle entsteht. Diese Druckwelle wirkt auf die Tinte am Ort des Druckelements 34 und veranlaßt das Ablösen eines Tintentropfens von der Oberfläche des Trägers 10. Wie in der Figur 4 dargestellt, wird mithilfe des Zeilenschalters 58 ein Potential an eine Zeilen-Leiterbahn 54 einer zu druckenden Zeile angelegt. Die Spalten-Leiterbahnen 56 werden selektiv mithilfe von Hochspannungs-Schaltern 60 auf Hochspannungspotential geschaltet, wobei Bildelemente einer Bildzeile gedruckt werden. Der Schalter 58 wird ent-

lang des Drehpfeils P4 zur nächsten Zeilen-Leiterbahn 54 bewegt und durch selektives Schalten der Schalter 60 wird die nächste Bildzeile gedruckt.

- 5 Die gezeigten Ringelektroden 50 und die kreisförmigen Elektroden 52 können in Dickfilmtechnik oder anderen aus der Halbleitertechnik bekannten Verfahren hergestellt werden. Beispielsweise können die Isolierschichten zwischen der inneren kreisförmigen Elektrode 52 und der äußeren 10 Ringelektrode 50 freigeäzt oder mittels Laserstrahl erzeugt werden. Als Hochspannungselektroden werden abbrandfrei Werkstoffe verwendet, beispielsweise Wolfram. Die Kontaktierung der Hochspannungselektroden 50, 52 kann im Falle einer Druckwalze von der Innenseite der Druckwalze 15 aus erfolgen.

Figur 5 zeigt schematisch einen Querschnitt durch ein Druckelement 34. Es umfaßt eine nähfchenartige Vertiefung 62, in der Tinte aufgenommen werden kann. Die Vertiefung 20 hat einen Durchmesser im Bereich von 0,1 bis 50 µm. Ihr Durchmesser liegt abhängig von der gewünschten Druckauflösung im Bereich von 10 bis 50 µm. Bei einer Funkenentladung zwischen den Hochspannungselektroden 50, 52 wird Tinte aus der Vertiefung 62 herausgeschleudert.

25 Figur 6 zeigt eine weitere Anordnung, ähnlich wie Figur 1. Gleiche Teile sind gleich bezeichnet. Im Unterschied zur Ausführung nach Figur 1 ist eine Zwischenträgerwalze 64 an der Umfangsfläche der Druckwalze 10 angeordnet. Auf diese 30 Zwischenträgerwalze 64 wird das Druckbild an der Stelle 66 übertragen und später an der Umdruckstelle 22 auf den Aufzeichnungsträger 26 berührend übertragen. Die Zwischenträgerwalze 64 hat eine elastische Manteloberfläche und erzeugt so einen guten Kontakt mit dem Aufzeichnungsträger 35 26, so daß auch bei einer rauen Oberfläche des Aufzeichnungsträgers 26 oder bei ungleichmäßigen Oberflächenformen des Aufzeichnungsträgers 26, wie beispielsweise beim Eti-

kettendruck, eine hohe Güte des Drucks erreicht wird. Außerdem wird durch den Einsatz der Zwischenträgerwalze 64 die Oberfläche der Druckwalze 10 vor Verschmutzung geschützt. Weitere Varianten der Anordnung, beispielsweise für Mehrfarbendruck, sind der EP-A-0 756 544 derselben Anmelderin zu entnehmen, die hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Patentanmeldung einbezogen ist.

10 Es sind zahlreiche Varianten der beschriebenen Ausführungsbeispiele möglich. Beispielsweise kann jedem Druckelement 34 mehr als eine Vertiefung 62 zugeordnet werden, aus denen durch die bei der Funkenentladung erzeugte Druckwellen Tintentropfen ausgeschleudert werden. Die 15 Hochspannungselektroden 50, 52 können wie beim Beispiel nach Figur 5 unmittelbar in Kontakt mit der Tinte gelangen. Es ist jedoch auch möglich, die Hochspannungselektroden 50, 52 auf der Unterseite des Trägers 10 anzuordnen. Die bei der Funkenentladung erzeugte Stoßwelle kann bei 20 einem geeigneten Werkstoff ausreichen, um Tinte aus der Vertiefung 62 herauszuschleudern, ohne daß die Hochspannungselektroden 50, 52 in Kontakt mit dieser Tinte gelangen. Weiterhin ist es möglich, ganz auf Vertiefungen zu verzichten. Die Hochspannungselektroden sind dann an der 25 Oberfläche des Trägers angeordnet und mit einer Schicht von Tinte überzogen. Bei der auftretenden Funkenentladung werden dann Tintentropfen im Bereich der Hochspannungselektroden transferiert. Die Hochspannungselektroden können auch andere geometrische Formen haben, die eine Funkenentladung begünstigen, z.B. spitz aufeinander zulaufende 30 Elektroden.

Obgleich in den Zeichnungen und in der vorhergehenden Beschreibung bevorzugte Ausführungsbeispiele aufgezeigt und 35 detailliert beschrieben sind, sollte dies als rein beispielhaft und die Erfindung nicht einschränkend angesehen werden. Es wird darauf hingewiesen, daß nur die bevorzug-

ten Ausführungsbeispiele dargestellt und beschrieben sind, und sämtliche Veränderungen und Modifizierungen, die derzeit und künftig im Schutzmfang der Erfindung liegen, geschützt werden sollen.

Bezugszeichenliste

10	Druckwalze, Träger
P1	Drehrichtung
5 12	Farbwerk
14	Tinte
16	Wanne
18	Auftragswalze
P2	Drehrichtung
10 20	Abstreifvorrichtung
22	Umdruckstelle
24	Umdruckwalze
26	Aufzeichnungsträger
P3	Transportrichtung
15 30	Reinigungsstation
32	Matrix
34	Druckelemente
36, 38	Zeilen
40, 42	Spalten
20 44	Zeilenabstand
46	Spaltenabstand
50	Ringelektrode
52	kreisförmige Hochspannungselektrode
54	Zeilen-Leiterbahn
25 56	Spalten-Leiterbahn
58	Zeilenschalter
60	Hochspannungsschalter
P4	Drehpfeil
82	näpfchenartige Vertiefung
30 64	Zwischenträgerwalze

Ansprüche

1. Druckwerk zum Übertragen von Tinte (14) auf einen Aufzeichnungsträger (26),
5 bei dem auf einem Träger (10) in mindestens einer linearen Zeile eine Vielzahl von Druckelementen (34) angeordnet ist,
10 wobei jedes Druckelement (34) zwei Hochspannungselektroden (50, 52) hat,
15 und wobei bei selektiver Zuführung von Hochspannung zu mindestens einem Druckelement (34) eine Funkenentladung stattfindet, deren Stoßimpuls Tinte (14) von dem Träger (10) auf den Aufzeichnungsträger (26) überträgt.
20 2. Druckwerk nach Anspruch 1, bei dem die Hochspannungselektroden (50) gleicher Polarität einer Zeile miteinander elektrisch verbunden sind,
25 und bei dem die jeweils andere Hochspannungselektrode (52) selektiv mit Hochspannung angesteuert wird.
30 3. Druckwerk nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die eine Hochspannungselektrode (50) des Druckelements (34) als Ringelektrode ausgebildet ist.
4. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine der Hochspannungselektroden (52) des Druckelements (34) als Kreisfläche ausgebildet ist.
35 5. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Träger (10) je Druckelement (34) mindestens

eine näpfchenartige Vertiefung (62) enthält, in der Tinte aufgenommen werden kann.

6. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die näpfchenartige Vertiefung (62) einen Durchmesser im Bereich von 10 bis 50 µm hat.
7. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die näpfchenartige Vertiefung (62) eine Tiefe von 0,1 bis 50 µm hat.
8. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mehrere Zeilen von Druckelementen nach Art einer Matrix (32) angeordnet sind.
9. Druckwerk nach Anspruch 8, bei dem die gleichpoligen Hochspannungselektroden (50) der Druckelemente (34) einer Zeile elektrisch miteinander verbunden sind,
- 20 und bei dem die gleichpoligen Hochspannungselektroden (52) der Druckelemente (34) einer Spalte elektrisch miteinander verbunden sind,
- 25 und bei dem bei Anlegen einer Hochspannung an eine ausgewählte Zeile und an eine ausgewählte Spalte in dem Druckelement (34) eine Funkentladung ausgelöst wird, welches sich am Kreuzungspunkt von angesteuerter Zeile und angesteuerter Spalte befindet.
- 30 10. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Abstand der Druckelemente (34) innerhalb der Matrix (32) voneinander abhängig von der gewünschten Druckauflösung eingestellt ist.
- 35 11. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Druckelemente der Matrix (32) in Abständen von 42,33 µm angeordnet sind.

12. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Träger eine ebene Platte ist.

5 13. Druckwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Träger eine Druckwalze (10) ist.

14. Verfahren zum Übertragen von Tinte (14) auf einen Aufzeichnungsträger (26),

10

bei dem auf einem Träger (10) in mindestens einer linearen Zeile eine Vielzahl von Druckelementen (34) angeordnet werden,

15

wobei jedes Druckelement (34) zwei Hochspannungselektroden (50, 52) hat,

der Träger (10) an seiner Oberfläche mit Tinte (14) versehen wird,

20

und wobei bei selektiver Zuführung von Hochspannung zu mindestens einem Druckelement (34) eine Funkenentladung ausgelöst wird, deren Stoßimpuls Tinte (14) von dem Träger (10) auf den Aufzeichnungsträger (26) überträgt.

25

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem der Träger (10) je Druckelement (34) mindestens eine nähfchenartige Vertiefung (62) enthält, in der Tinte aufgenommen werden kann.

30

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die nähfchenartige Vertiefung (62) einen Durchmesser im Bereich von 10 bis 50 µm hat.

35

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die näpfchenartige Vertiefung (62) eine Tiefe von 0,1 bis 50 µm hat.
- 5 18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mehrere Zeilen von Druckelementen nach Art einer Matrix (32) angeordnet werden.
- 10 19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem die gleichpoligen Hochspannungselektroden (50) der Druckelemente (34) einer Zeile elektrisch miteinander verbunden sind,
- 15 und bei dem die gleichpoligen Hochspannungselektroden (52) der Druckelemente (34) einer Spalte elektrisch miteinander verbunden sind,
- 20 und bei dem bei Anlegen einer Hochspannung an eine ausgewählte Zeile und an eine ausgewählte Spalte in dem Druckelement (34) eine Funkentladung ausgelöst wird, welches sich am Kreuzungspunkt von angesteuerter Zeile und angesteuerter Spalte befindet.
- 25 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Druckelemente der Matrix (32) in Abständen von 42,5 µm angeordnet sind.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Träger eine ebene Platte ist.
- 30 22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Träger eine Druckwalze (10) ist.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Oberfläche des Trägers (10) durch Farbwerte eingefärbt wird.
- 35

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Tinte (14) zunächst auf einen Zwischenträger und von dort berührend auf den Aufzeichnungsträger übertragen wird.

Zusammenfassung

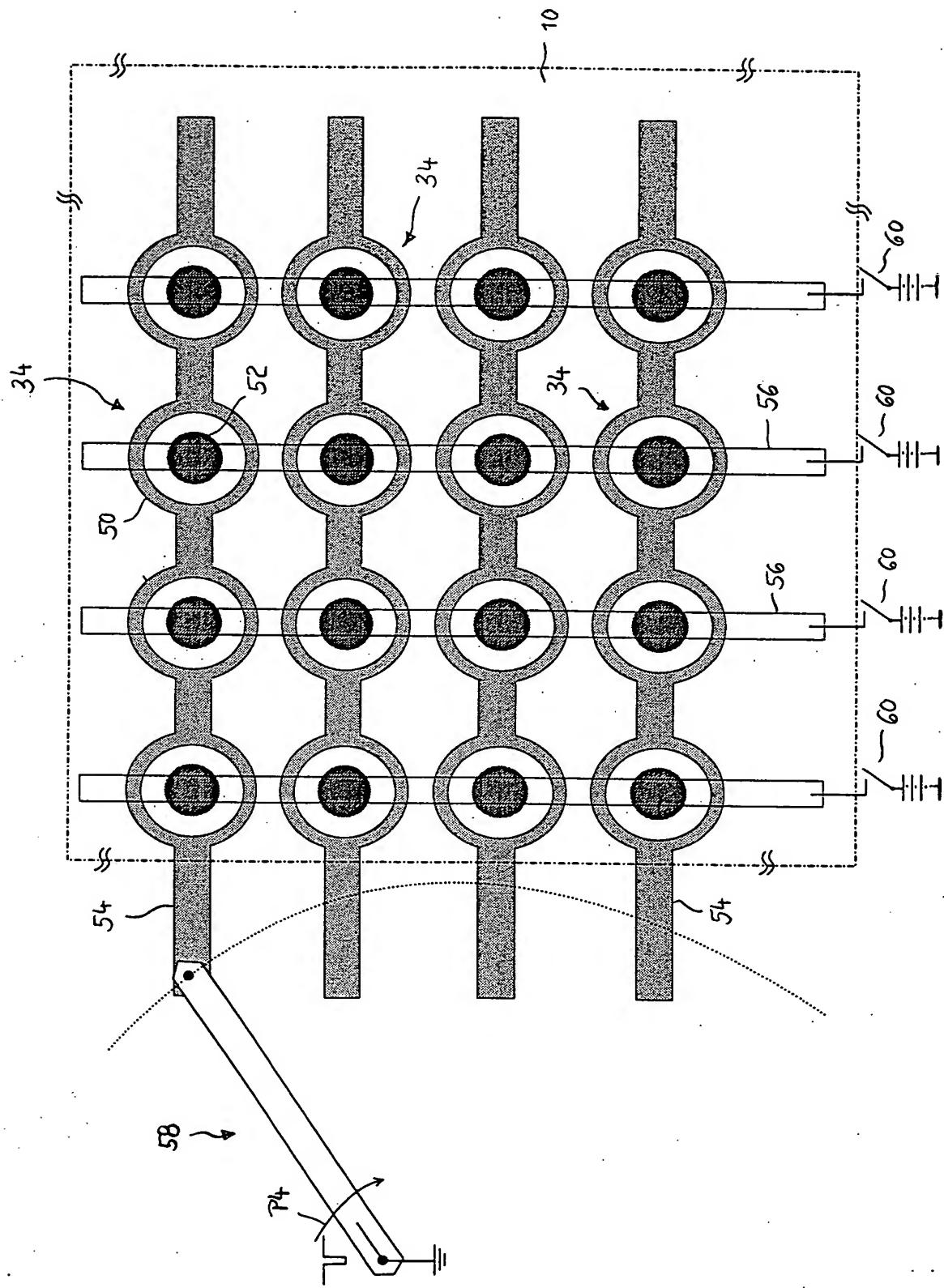
Beschrieben wird ein Druckwerk und ein Verfahren zum Übertragen von Tinte auf einen Aufzeichnungsträger. Eine Vielzahl von Druckelementen (34) haben jeweils eine erste Hochspannungselektrode (50) und eine zweite Hochspannungselektrode. Bei Zuführung von Hochspannung zu diesen Elektroden erfolgt eine Funkenentladung, deren Stoßimpuls Tinte auf den Aufzeichnungsträger überträgt.

10

(Figur 4)

15

Z u s a m m e n f a s s u n g



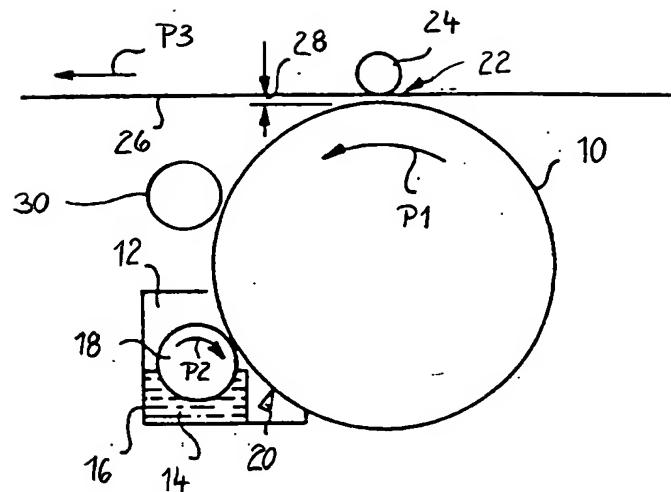


Fig. 1

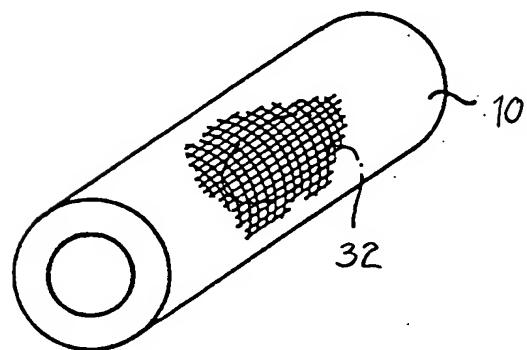


Fig. 2

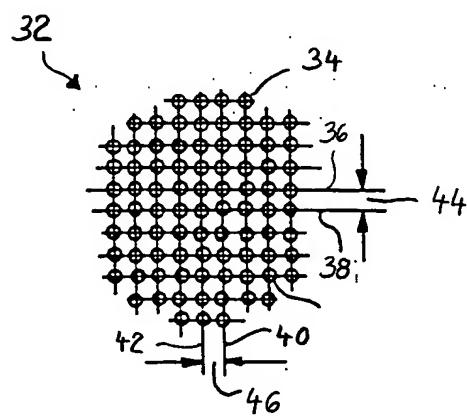
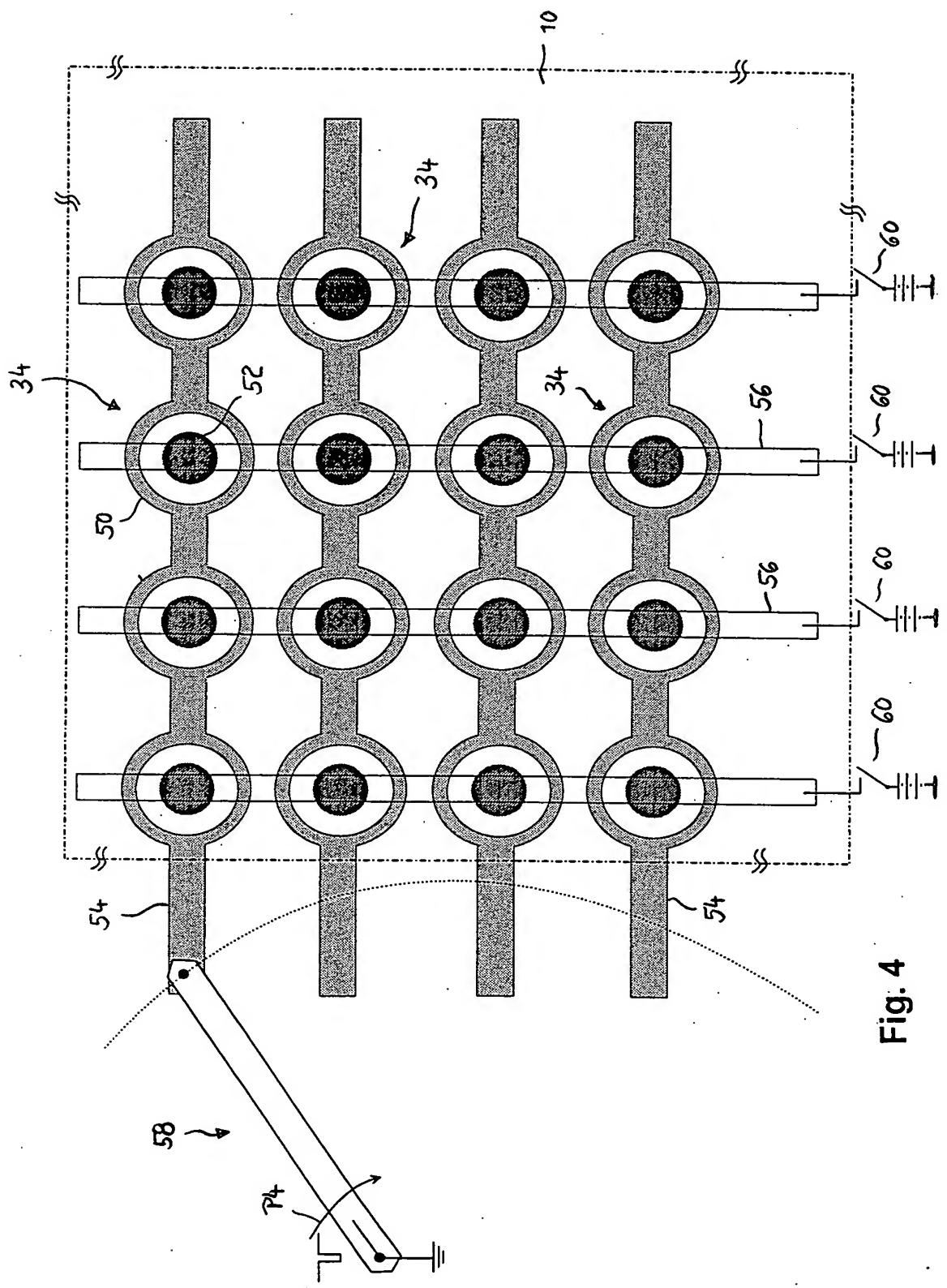


Fig. 3



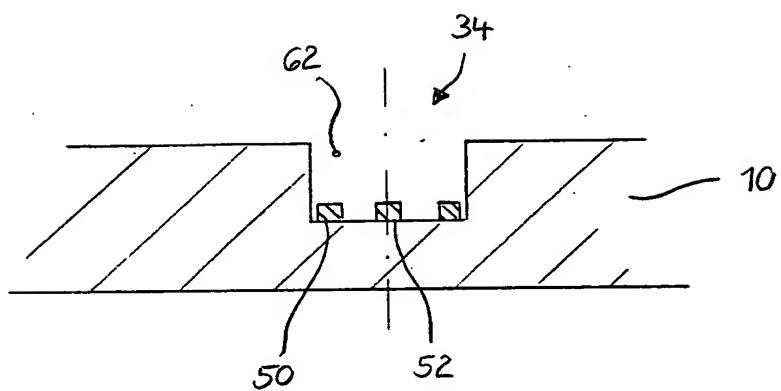


Fig. 5

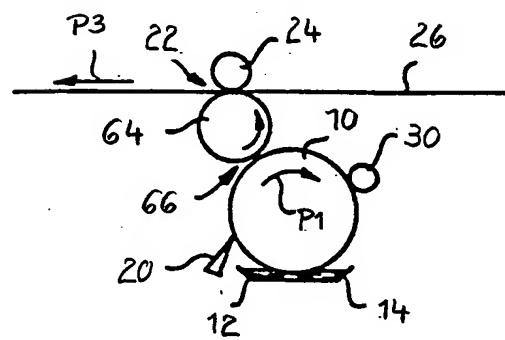


Fig. 6